

# コンピュータとプログラミング言語 informaticsI-026

---

教科書 pp.62-65, p.66, p.167

# プログラミング言語とコンピュータ

---

- コンピュータは2進数の処理しか扱えないが、コンピュータの処理内容はプログラミング言語で記述する
- コンピュータは、高水準言語であるプログラミング言語を低水準言語に書き換えて解釈している

# プログラミング言語とコンピュータ

---

- 低水準言語

- 機械語: 0と1だけで記述されたプログラム
- アセンブリ言語: 機械語の命令を英数字に対応させたプログラム

- 高水準言語

- コンパイラ言語: プログラムの実行前に、  
まとめて機械語に翻訳するプログラミング言語  
-C言語など; 基本的に実行プログラムの処理が速いが  
テストしづらい
- インタプリタ言語: プログラムを実行しながら、  
1行ごと機械語に翻訳するプログラミング言語  
-Pythonなど; 基本的に実行プログラムの処理は遅いが  
テストしやすい

# プログラミング言語とコンピュータ

---

- プログラムの記法によっても分類可能である
  - 手続き型(C言語など), オブジェクト指向型(Javaなど), 関数型(Haskellなど)
    - Pythonは手続き型もオブジェクト指向型も扱える

# 高水準言語と低水準言語

---

- 高水準言語は、低水準言語で書かれる命令を複数まとめて一つの処理として扱っている
- アセンブリ言語は、
  - CPUで行う命令一つ一つを記述したもの
  - 機械語は、アセンブリ言語の命令を2進数に対応づけたもの
  - メモリからレジスタにデータを読み込む、レジスタからメモリにデータを書き込む、レジスタ間の和をとる、プログラムの停止など、CPUの動作そのものを扱う

# 計算の仕組み(激ムズ・一部省略(pp.63-65))

- CPUの内部(激ムズ・実教出版のみ)
  - プログラムの構成単位である命令の呼び出し・解読・実行が行われる
    - CPUは主に以下の装置から成り立つ
      - プログラムカウンタ(PC):  
主記憶装置のどの場所の命令を行うかを指定する
      - 命令レジスタ:  
主記憶装置から取り出した命令をCPU内に一時的に保存する
      - 命令解読器(制御装置):  
命令を解読して各ハードウェアのデータを送受信命令を送る
      - データレジスタ(レジスタ):  
計算に必要な数値を一時的に保存する
      - 演算装置:  
レジスタにある数値に対して計算処理を行う
  - アセンブリ言語の実行の様子は教科書pp.63-65を確認  
(激ムズの共通テストで満点とるなら必要かも？な知識)

# 計算の仕組み(激ムズ・一部省略(pp.63-65))

---

- アセンブリ言語の実行の様子は教科書pp.63-65を確認  
(激ムズの共通テストで満点とるなら必要かも？な知識)

## － 基本構成

装置	内容
主記憶装置	命令やデータを保存する。
プログラムカウンタ	主記憶装置のどの番地の命令を次に取り出すかを指定する。
命令レジスタ	主記憶装置から取り出した命令を一時的に保存する。
命令解読器	命令を解読して各部を制御する。
データレジスタ(レジスタ)	データを一時的に保存する。
演算装置	加算などの算術演算やその他の演算を行う。



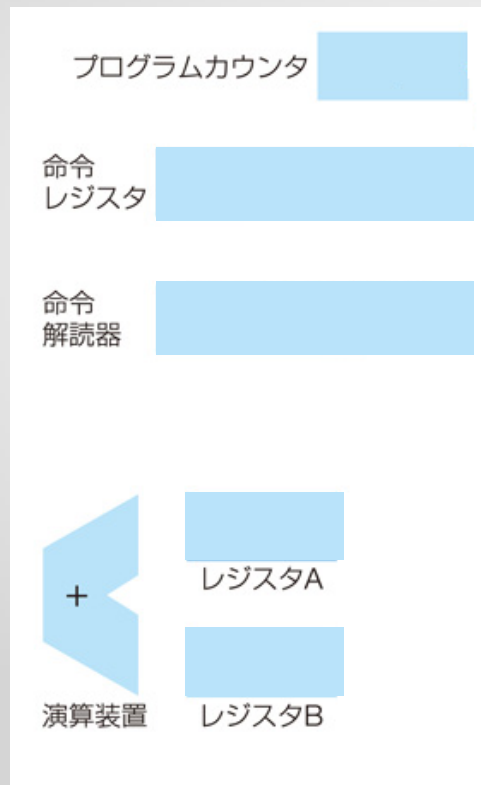
# 計算の仕組み(激ムズ・一部省略(pp.63-65))

---

## 仮想コンピュータの命令一覧

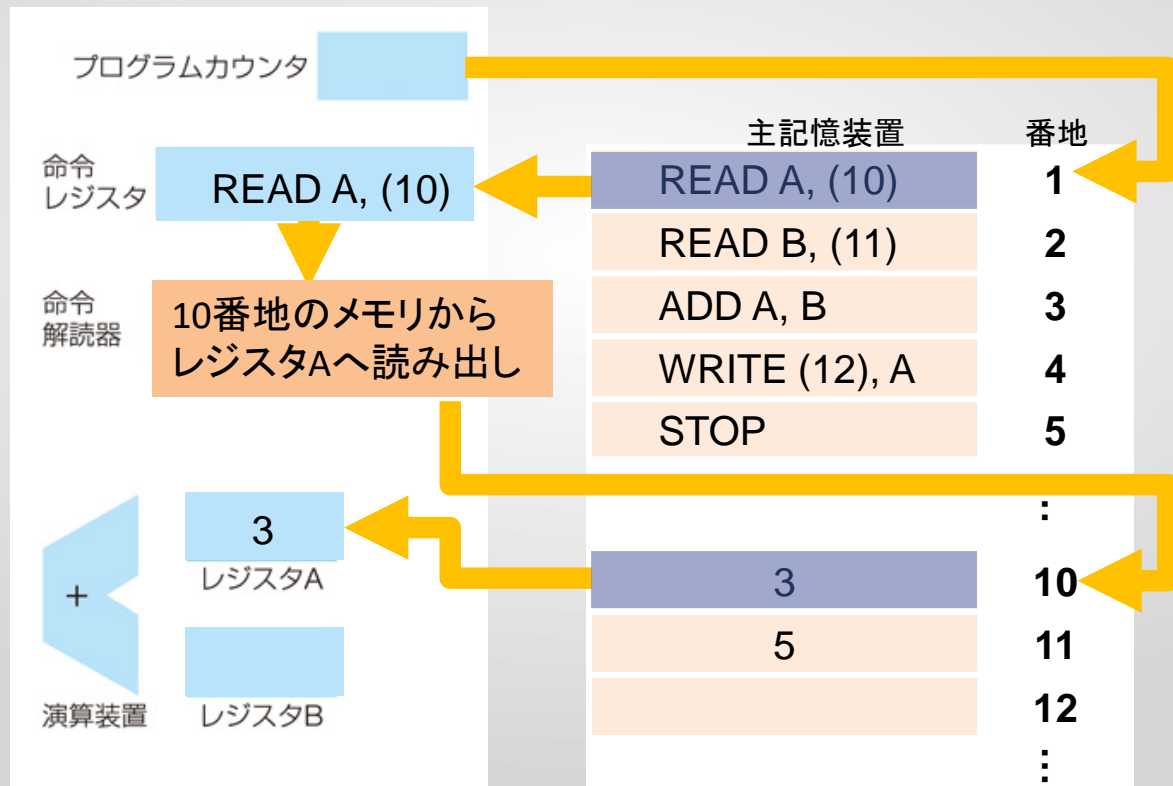
READ	メモリからレジスタに読み出し
WRITE	レジスタからメモリに書き込み
ADD	レジスタ間の和
STOP	プログラムの停止

# 計算の仕組み(激ムズ・一部省略(pp.63-65))

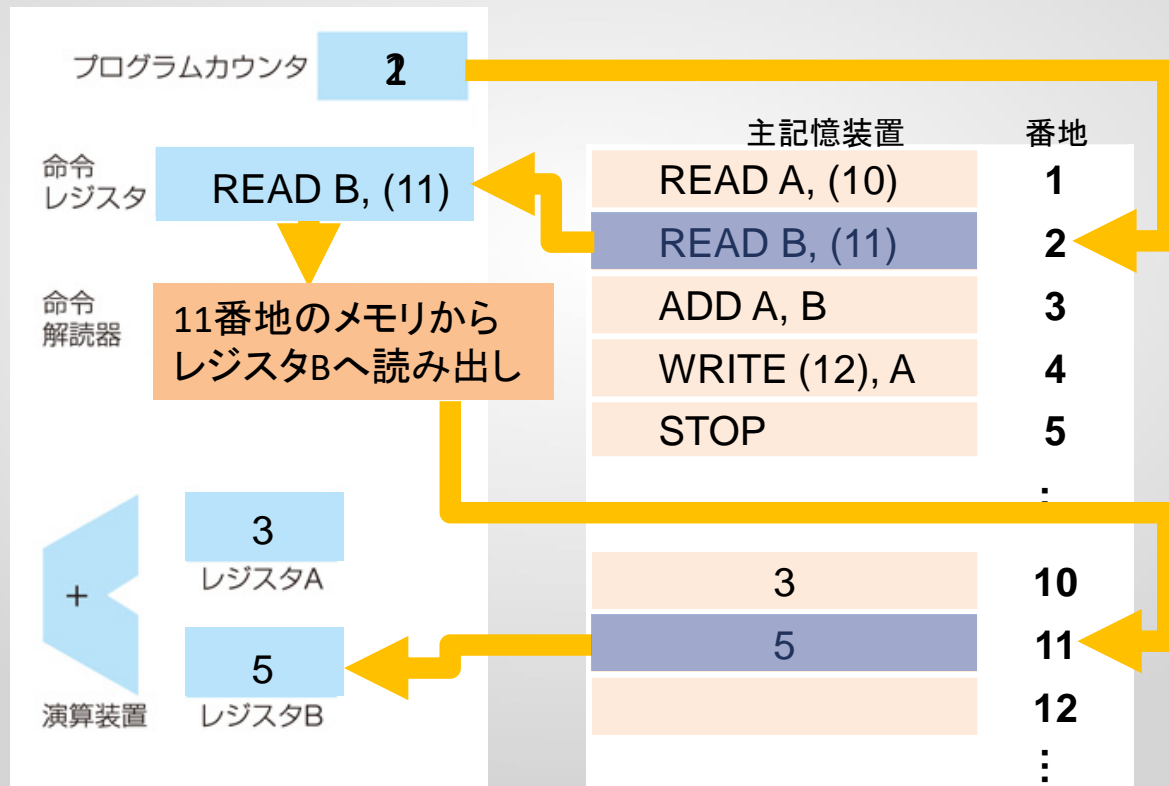


主記憶装置	番地	
READ A, (10)	1	命令
READ B, (11)	2	
ADD A, B	3	
WRITE (12), A	4	
STOP	5	
	⋮	
3	10	データ
5	11	
	12	
	⋮	

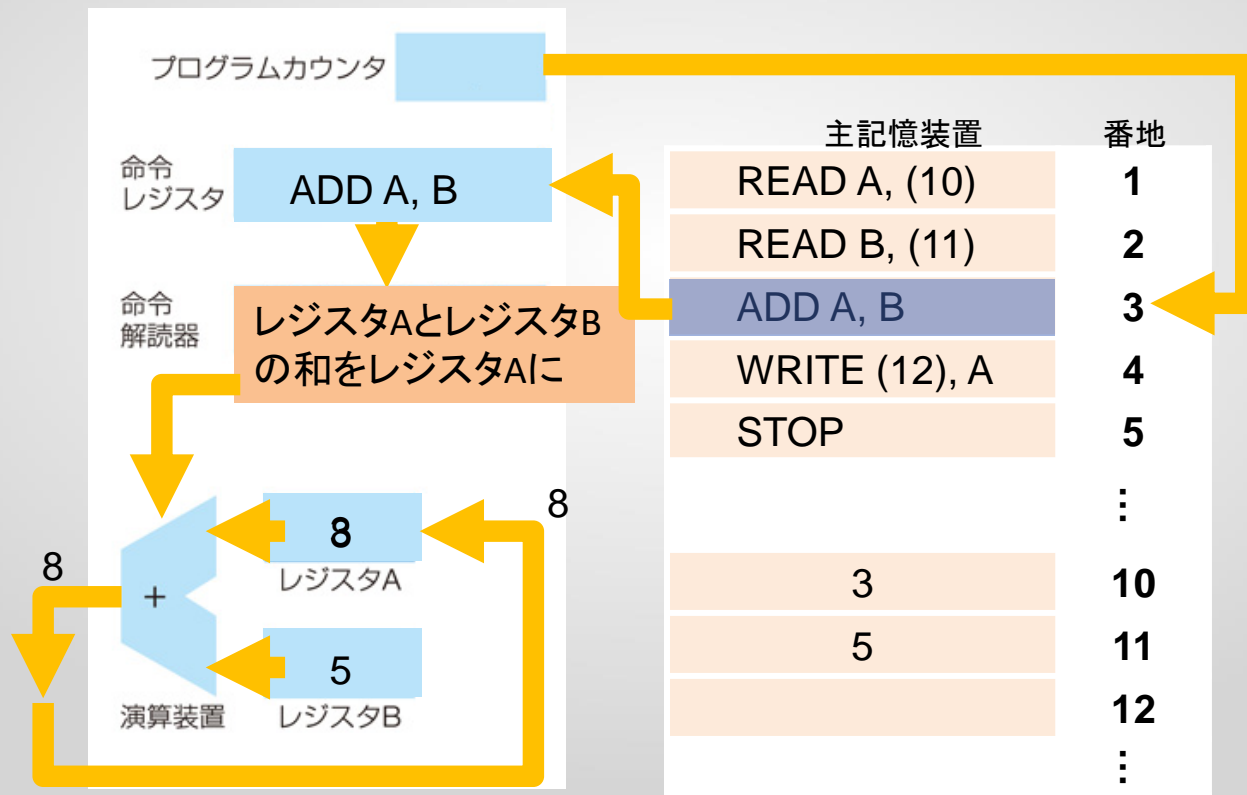
# 計算の仕組み(激ムズ・一部省略(pp.63-65))



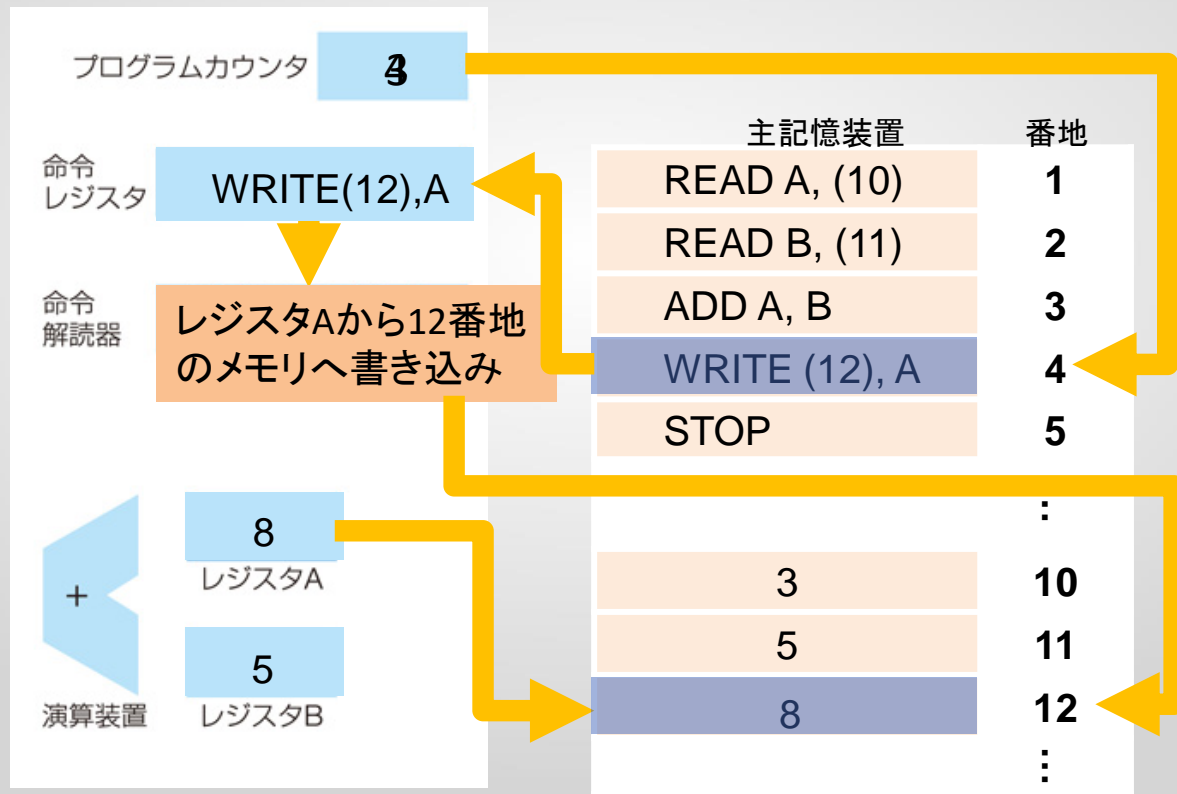
# 計算の仕組み(激ムズ・一部省略(pp.63-65))



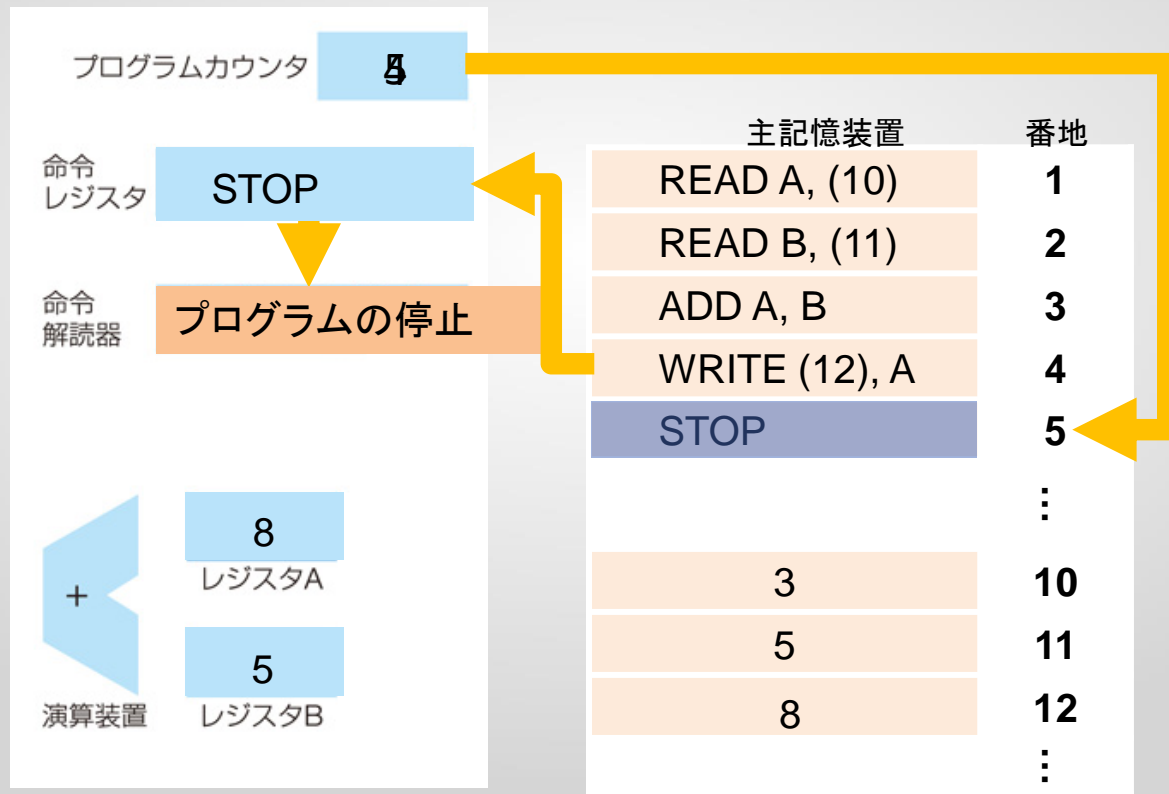
# 計算の仕組み(激ムズ・一部省略(pp.63-65))



# 計算の仕組み(激ムズ・一部省略(pp.63-65))



# 計算の仕組み(激ムズ・一部省略(pp.63-65))



# コンピュータの構成と動作

---

- コンピュータは主に五大装置と呼ばれる五つの装置(ハードウェア)から構成されている
  - **入力装置**
    - キーボードやマウスなど、ユーザの操作を受け付ける装置
    - 入力されたデータは、主記憶装置に送られる



# コンピュータの構成と動作

---

## ◦記憶装置

- プログラムや画像, 音声などのメディアデータを記憶する装置
- 主記憶装置(メインメモリ)
  - 実行中のプログラムのデータや, 使用中のメディアデータを一時的に記憶する装置(作業スペース)
    - DDR4 SDRAMなど
  - 入力されたデータや出力されるデータ, 演算されるデータなどすべてのデータが必ず1度は利用する

# コンピュータの構成と動作

---

## 。記憶装置

- プログラムや画像, 音声などのメディアデータを記憶する装置

### ■ 補助記憶装置(ストレージ)

- 実行する可能性のあるプログラムのデータや, メディアデータを長期的に記憶する装置(保管庫)
  - ・ HDD, SSD, USBフラッシュメモリなど
- 主記憶装置へ必要なデータを送り, 保管するデータを記憶する

# コンピュータの構成と動作

---

## 。演算装置

- プログラムの解釈, 実行(計算)を行う装置
- 主記憶装置から送られたデータを実行(計算)し, 出力結果を返す

# コンピュータの構成と動作

---

## 。出力装置

- ディスプレイやスピーカ, プリンタなど, プログラムの実行結果を出力する装置
- 主記憶装置から送られたデータを表示する

# コンピュータの構成と動作

---

## 。制御装置

- 上に書いた複数の装置を制御する装置
- 主記憶装置から送られたデータを解釈し、ほかの装置に命令を与えるのが制御装置

# 中央処理装置(CPU)(複数の教科書に記述あり)

---

- 演算装置と制御装置を合わせたものを  
**中央処理装置(CPU)**という
  - CPU内の計算に利用するデータを一時的に記憶する領域をレジスタと呼ぶ
  - 実行中のプログラムのうち、ある瞬間の演算に必要なデータを主記憶装置からレジスタにデータを読み込み、レジスタにあるデータを演算する

# 中央処理装置(CPU)(複数の教科書に記述あり)

---

- 演算の瞬間のみに扱うのがレジスタ
- 例: 教室で, 先生が問題集を解くことを生徒に指示する状況
  - 先生が制御装置, 問題集が補助記憶装置, 計算用紙が主記憶装置, レジスタは生徒の脳の記憶部分, 演算装置は生徒の脳の計算部分
  - 制御装置の指示により, 問題集の問題を計算用紙に書き込み, それを読んだ生徒は頭の中で計算する